

PERBEDAAN DOSIS PUPUK ORGANIK CAIR DAN JENIS KLON RATOON 1 TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN TEBU (*Saccharum officinarum* L.)

DIFFERENCE DOSAGE OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER AND TYPE OF CLONE RATOON 1 ON THE GROWTH OF SUGAR CANE (*Saccharum officinarum* L.)

Achmad Hafidh Wahyudi, Setyo Budi, Endah Sri Redjeki

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatra No. 101 GKB, Kec. Kebomas, Kab Gresik, Jawa Timur, Kode Pos: 61121

Korespondensi: achmadhafidhwahyudi@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.51978/agro.v11i2.465>

ABSTRAK

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* (L)) merupakan bahan baku industri gula putih. Salah satu faktor penurunan produktifitas gula yaitu tingkat kesuburan lahan yang terus menurun, yang disebabkan oleh pertanian modern lebih menekankan pada penggunaan pupuk anorganik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh bahan organik terhadap pertumbuhan tanaman tebu. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UMG pada bulan Maret - Juni 2022. Rancangan percobaan menggunakan split plot (rancang petak terbagi) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah klon (V) yaitu V₁ (klon SB03), V₂ (klon SB19) dan V₃ (klon SB33). Faktor ke dua yakni dosis pupuk organik cair guano terdiri dari 3 taraf yaitu P₁ (kontrol), P₂ (pupuk guano cair 15 ml per 15 liter air) dan P₃ (pupuk guano cair 30 ml per 15 liter air). Masing-masing diulang empat kali sehingga terdapat 36 kombinasi perlakuan. Variabel pertumbuhan yang diukur yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan dan diameter batang. Analisis data menggunakan Anova Uji F. Jika terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan DMRT 5%. Selanjutnya dilakukan uji regresi (korelasi), dan uji heritabilitas. Hasil penelitian tidak menunjukkan perbedaan nyata pada interaksi. Perlakuan pupuk menunjukkan perbedaan tidak nyata pada semua variabel pengamatan. Pada perlakuan jenis klon menunjukkan perbedaan nyata pada umur 18 MSK (minggu setelah kepras) pada variabel tinggi tanaman dan diameter batang serta pada variabel daun pada umur 12 dan 14 MSK.

Kata Kunci : Tanaman Tebu, Jenis Klon Ratoon 1, Pupuk Organik Cair

ABSTRACT

Sugarcane (*Saccharum officinarum* (L)) is the raw material for the white sugar industry. One of the factors for the decline in sugar productivity is the level of land fertility that continues to decline, which is caused by modern agriculture placing more emphasis on the use of inorganic fertilizers. This study aims to determine the effect of organic matter on the growth of sugarcane plants. This research was conducted at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, UMG in March - June 2022. The experimental design used a split plot with two factors. The first factor was clone (V), namely V₁ (clone SB03), V₂ (clone SB19) and V₃ (clone SB33).

The second factor is the dose of guano liquid organic fertilizer consisting of 3 levels, namely P1 (control), P2 (liquid guano fertilizer 15 ml per 15 liters of water) and P3 (liquid guano fertilizer 30 ml per 15 liters of water). Each was repeated four times so that there were 36 treatment combinations. The growth variables measured were plant height, number of leaves, number of tillers and stem diameter. Data analysis using Anova Test F. If there is a significant difference then proceed with DMRT 5%. Furthermore, regression tests (correlation), and heritability tests. The results of the study did not show a significant difference in the interaction. Fertilizer treatment showed no significant difference in all observation variables. The clone type treatment showed significant differences at the age of 18 MSK (weeks after kepras) in plant height and stem diameter variables as well as in leaf variables at 12 and 14 MSK.

Keywords : Sugarcane, Ratoon 1 Clone, Liquid Organic Fertilizer

PENDAHULUAN

Tanaman tebu (*Saccharum officinarum* (L)) adalah bahan baku industri gula, tanaman tebu merupakan salah satu komoditas utama diperkebunan di Jawa Timur yang sudah dikembangkan sejak jaman Kolonial Belanda pada akhir abad XVII. Jawa Timur berkontribusi 41-45% dan 40-44% terhadap areal tanaman tebu di Indonesia. Total areal tanaman tebu di Jawa Timur seluas 150 ribu ha dan 120 ha atau 80% diantaranya diusahakan langsung oleh petani. Saat ini terdapat 57 PG (Pabrik Gula) di Indonesia, 54% terdapat di daerah Jawa Timur (Arifin, 2018). Produksi gula dalam negeri akan terus meningkat seiring dengan peningkatan penduduk. Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan dalam buku Statistik Perkebunan Unggulan Nasional (2020) produksi gula nasional pada tahun 2020 mengalami penurunan dari pada tahun sebelumnya yaitu 2019. Pada tahun 2019 produksi gula sebanyak 2,23 juta ton sedangkan pada tahun 2020 hanya dapat memproduksi gula nasional sebanyak 2,13 juta ton. Padahal kebutuhan konsumsi gula nasional secara langsung sebesar 2,66 juta ton. Penyebab belumnya terpenuhi kebutuhan gula nasional yaitu rendahnya produksi gula per hektar dan terbatasnya areal pertanaman tebu. Faktor dominan adalah rendahnya produktivitas tanaman. Salah satu kendala pada tanaman tebu ialah penerapan teknologi budidaya yang masih rendah, tingkat kesuburan tanah yang terus menurun, eksplorasi potensi genetik tanaman yang belum optimal.

Strategi perbaikan kualitas tanah, salah satunya yaitu dengan menggunakan sistem organik. yang mana budidaya tanaman dengan cara pemakaian bahan organik. Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar bahan organik yang berasal dari tumbuhan atau hewan yang telah melalui dekomposisi, yang dapat berbentuk padat maupun cair untuk memperbaiki sifat fisik, kimia serta biologi tanah. Pupuk organik cair (POC) merupakan salah satu pupuk yang mudah didapatkan (Rahayu, 2020). Penggunaan pupuk organik cair (POC) dapat melalui daun

sehingga penyerapan unsur hara dapat berjalan lebih cepat dibandingkan pemberian melalui tanah, sehingga pemberian pupuk daun lebih efisien dalam penyerapan unsur hara (Tsauri, 2019). Penggunaan pupuk organik yang berlebihan dapat memperbaiki sifat fisik tanah dengan terjadinya pembentukan agregat yang dapat mengikat butiran primer menjadi butiran sekunder yang menyebabkan adanya *gum polisakarida* yang dihasilkan oleh bakteri tanah dan terdapat pertumbuhan hifa serta fungi dari aktinomisetes. Sehingga bahan organik berperan meningkatkan porositas tanah dan mempermudah penyerapan air ke dalam tanah serta meningkatkan daya simpan air pada tanah. Selain itu pupuk organik juga memiliki peran dalam perbaikan kimia tanah yang mana menjadi penyedia unsur hara, meningkatkan kapasitas tukar ion dalam tanah dan membentuk senyawa kompleks dengan ion beracun. Serta memiliki fungsi memperbaiki biologi tanah yaitu sebagai sumber energi dan makanan bagi mikroba tanah (Juarsah, 2014). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair dan jenis klon ratoon 1 terhadap pertumbuhan tanaman tebu (*Saccharum officinarum* (L))

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik, Desa Kembangan, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik Waktu Pelaksanaan penelitian dimulai bulan Maret sampai Juni 2022. Bahan yang dibutuhkan yaitu meliputi tebu klon SB 03, SB19 dan SB33, dan POC guano yang digunakan sebagai pupuk perlakuan tanaman.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: sabit yang digunakan untuk membersihkan gulma disekitar lahan penelitan, meteran berukuran 5 m untuk mengukur tinggi tanaman, jangka sorong untuk mengukur diameter batang, gelas ukur untuk mengukur pupuk cair yang digunakan, dan *Humidity* meter digunakan untuk mengukur suhu sekitar lahan percobaan.

Penelitian ini menggunakan rancangan petak terbagi (split plot) pola faktorial yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu klon yang terdapat 3 klon yaitu klon SB03, 19 dan 33 dan faktor ke dua yakni dosis pupuk guano, yang terdiri dari 3 taraf yaitu 0, 15, 30 ml per 15 liter air. Dengan demikian terdapat dikombinasikan menjadi 9 perlakuan dan diulang 4 kali sehingga jumlah perlakuan sebanyak 36 percobaan.

Parameter pengamatan terdiri dari tinggi tanaman tebu, jumlah daun, jumlah anakan dan diameter batang diukur pada umur 12, 14, 16 dan 18 MSK (minggu setelah kepras). Analisis data menggunakan Anova Uji F. Jika terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan

DMRT 5%. Selanjutnya dilakukan uji regresi (korelasi), keragaman genetik, heritabilitas, dan kemajuan genetik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan

Penelitian ini dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Gresik, Desa Kembangan, Kecamatan Kebomas, Kabupaten Gresik. Kebun percobaan memiliki ketinggian 54 meter di atas permukaan laut (mdpl) dan memiliki jenis tanah grumosol. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret hingga April 2022 yang masih memasuki musim hujan, sehingga intensitas cahaya matahari selama 6 – 8 jam per hari. Apabila cuaca cerah mendapatkan intensitas cahaya matahari secara penuh (12 jam per hari) dan cuaca mendung atau hujan intensitas cahaya bisa < 5 jam. Perhitungan lama penyinaran matahari dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1 Lama penyinaran matahari pada lahan penelitian

Tanggal Pengamatan	Penyinaran Matahari (jam per hari)	Tertutup Awan (jam per hari)	Lama Penyinaran (jam per hari)
14 Maret 2022	12	5	7
28 Maret 2022		4	8
11 April 2022		6	5
25 April 2022		8	4

Suhu yang cocok untuk pertumbuhan tanaman tebu antara 24-34⁰C dengan perbandingan suhu antara siang dan malam tidak melebihi 10⁰C. Pada kebun percobaan yang digunakan untuk penelitian memiliki suhu pada siang hari 31-35⁰C dan malam hari memiliki suhu sekitar 24-27⁰C. Kelembaban udara pada siang hari antara 55-57% dan sedangkan pada malam hari mempunyai kelembaban udara sekitar 97-99%. Pengukuran suhu dan kelembaban udara pada siang hari disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Suhu udara minimum dan maksimum pada lahan penelitian

Tanggal Pengamatan	Suhu Minimum (⁰ C)	Suhu Maksimum (⁰ C)
14 Maret 2022	25,5	32,0
28 Maret 2022	25,6	32,8
11 April 2022	24,9	35,0
25 April 2022	25,5	33,5

Pada lahan penelitian memiliki pH tanah sekitar 5,0 hingga 6,9. Padahal tanaman tebu sangat cocok hidup pada tanah yang memiliki pH 6-7,5 (netral). Tanah yang memiliki pH tanah yang rendah dapat mengakibatkan ketersediaan unsur hara yang terbatas. Setiap juring tanaman tebu dilakukan penggultan yang digunakan untuk irigasi air dan sirkulasi udara yang akan diserap oleh tanaman. Jarak tanam tanaman tebu yaitu 25 cm x 100 cm. dan setiap tanaman memiliki anakan sebanyak 5 atau lebih dan tumbuh sangat rapat. Sehingga tanaman tebu yang tinggi akan mengganggu intensitas cahaya matahari yang diterima oleh anakan tanaman tebu yang masih kecil.

Tinggi Tanaman

Berdasarkan hasil sidik ragam tidak menunjukkan interaksi yang nyata pada variabel Tinggi Tanaman di semua umur pengamatan. Tinggi tanaman tertinggi pada umur 18 MSK yaitu pada perlakuan V₃P₁ (Klon SB33+ pupuk organik cair guano 15 ml) dengan rata-rata tinggi tanaman 242,38 cm dan terendah pada perlakuan V₁P₁ (Klon SB03 + pupuk organik cair guano 15 ml) dengann rata-rata 196,94 cm (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai rerata tinggi tanaman tebu (cm) yang diberi pupuk guano

Perlakuan	Umur Pengamatan Minggu Setelah Kepras (MSK)			
	12	14	16	18
Interaksi Klon Tanaman Tebu Dan Pupuk Cair Guano				
V ₁ P ₀	123.81	153.19	176.90	204.63
V ₁ P ₁	119.94	149.13	176.19	196.94
V ₁ P ₂	126.69	156.25	184.38	199.56
V ₂ P ₀	136.31	168.50	194.69	208.38
V ₂ P ₁	137.69	166.81	191.88	216.31
V ₂ P ₂	136.06	156.13	187.88	219.94
V ₃ P ₀	149.13	175.13	211.00	242.25
V ₃ P ₁	143.38	173.44	217.63	242.38
V ₃ P ₂	146.31	168.25	212.88	239.50
DMRT _{0,05}	tn	tn	tn	tn
Klon Tanaman Tebu				
V ₁	123.48 a	152.85 a	179.15 a	200.38 a
V ₂	136.69 ab	163.81 ab	191.47 a	214.88 b
V ₃	146.27 b	172.27 b	213.83 b	241.38 c
DMRT _{0,05}	*	*	**	**
Pupuk Cair Guano				
P ₀	136.42	165.60	194.19	218.42
P ₁	133.67	163.13	195.23	218.54
P ₂	136.35	160.21	195.04	219.67
DMRT _{0,05}	tn	tn	tn	tn

Keterangan : ** : sangat beda nyata DMRT 1%, * : beda nyata DMRT 5%, tn : tidak terdapat perbedaan nyata, V₁ : Klon SB03, V₂ : Klon SB19, V₃ : Klon SB33, P₁ : tanpa menggunakan pupuk organik cair guano, P₂ : Pupuk organik cair guano 15 ml, P₃ : Pupuk organik cair guano 30 ml

Pertumbuhan pada tanaman tebu pada variabel tinggi tanaman tebu dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan antara lain intensitas cahaya matahari dan ketersediaan unsur hara. Di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian UMG pada saat penelitian memiliki penyinaran matahari selama 6-8 jam per hari, dikarenakan bulan maret masih berada di musim penghujan. Hal ini akan mempengaruhi fotosintesis pada tanaman tebu menjadi berkurang atau terhambat sehingga pertumbuhan tanaman tebu akan terhambat pula. Menurut Kiswanto dan Wijayanto, 2014 menyatakan bahwa tanaman tebu memerlukan penyinaran matahari selama 12-14 jam per hari, agar proses fotosintesis berlangsung secara maksimal. Apabila pada siang hari cuaca berawan, akan sangat mempengaruhi intensitas cahaya matahari yang berakibat menurunnya proses fotosintesis.

Selain itu, lahan penelitian yang digunakan memiliki pH 5,0-6,9. Hal ini dapat mempengaruhi keberadaan unsur hara yang tersedia dalam tanah. Pada pH tanah yang rendah (sangat masam) akan mengurangi keberadaan unsur hara makro khususnya unsur hara NPK yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman tebu dan meningkatkan ketersediaan unsur hara serta menekan efek racun bagi tanaman tebu akibat kelebihan unsur Al, Fe dan Mn. Menurut Mustafa et al., 2012 menyatakan bahwa pada tanah yang mempunyai pH rendah (sangat masam) menunjukkan kandungan sulfat tinggi yang bersifat racun bagi tanaman, dan tanah yang bersifat masam unsur P tidak dapat diserap oleh tanaman karena akan diikat oleh unsur Al. Tanaman tebu akan tumbuh optimal pada tanah yang memiliki pH 6-7,5 akan tetapi tanah yang memiliki pH 4,5-8 masih dapat ditoleransi oleh tanaman tebu (Pinilih et al., 2019).

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil sidik ragam tidak menunjukkan interaksi yang nyata pada variabel Jumlah Daun di semua umur pengamatan. Jumlah daun tertinggi pada umur 18 MSK yaitu pada perlakuan V_3P_2 (Klon SB33+ pupuk organik cair guano 30 ml) dengan rata-rata tinggi tanaman 30,31 helai dan terendah pada perlakuan V_2P_0 (Klon SB19 + tanpa pemberian pupuk organik cair guano) dengan rata-rata 25,44 helai (Tabel 4).

Pada variabel daun perlakuan pemberian dosis pupuk organik cair pada masing-masing klon memiliki respon yang sama, dalam hal ini disebabkan pada daun tanaman tebu ketiga klon memiliki bentuk stomata yang sama yaitu tipe parasitik. Menurut Maisura dan Yusuf (2015) menyatakan bahwa daun tanaman tebu memiliki stomata tipe parasitik yaitu tipe sel penutup yang didampingi oleh satu atau lebih dengan sumbu Panjang sel tetangga sejajar dengan sumbu sel penutup serta cela.

Tabel 4. Nilai rerata jumlah daun tanaman tebu (helai) yang diberi pupuk guano

Perlakuan	Umur Pengamatan Minggu Setelah Kepras (MSK)			
	12	14	16	18
Interaksi Klon Tanaman Tebu Dan Pupuk Cair Guano				
V ₁ P ₀	26.50	24.38	28.00	27.50
V ₁ P ₁	23.19	26.38	28.69	28.25
V ₁ P ₂	25.94	24.81	29.75	29.44
V ₂ P ₀	21.88	21.75	23.00	25.44
V ₂ P ₁	23.25	23.88	27.81	28.56
V ₂ P ₂	21.00	21.31	23.69	25.88
V ₃ P ₀	19.19	22.50	26.63	26.75
V ₃ P ₁	17.81	19.00	25.25	26.25
V ₃ P ₂	20.13	22.94	28.75	30.31
DMRT _{0,05}	tn	tn	tn	tn
Klon Tanaman Tebu				
V ₁	25.21 c	25.19 b	28.81	28.40
V ₂	22.04 b	22.31 a	24.83	26.63
V ₃	19.04 a	21.48 a	26.88	27.77
DMRT _{0,05}	**	*	tn	tn
Pupuk Cair Guano				
P ₀	22.52	22.88	25.88	26.56
P ₁	21.42	23.08	27.25	27.69
P ₂	22.35	23.02	27.40	28.54
DMRT _{0,05}	tn	tn	tn	tn

Keterangan : ** : sangat beda nyata DMRT 1%, * : beda nyata DMRT 5%, tn : tidak terdapat perbedaan nyata, V₁ : Klon SB03, V₂ : Klon SB19, V₃ : Klon SB33, P₁ : tanpa menggunakan pupuk organik cair guano, P₂ : Pupuk organik cair guano 15 ml, P₃ : Pupuk organik cair guano 30 ml

Dari hasil analisis Anova tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap perlakuan pupuk organik cair guano pada ketiga taraf (tanpa pupuk cair guano, 15 ml dan 30 ml) yang diberikan pada semua umur pengamatan. Pemberian pupuk organik cair guano ke tanaman tebu memerlukan dosis yang tinggi, dikarenakan kandungan unsur hara makro pada pupuk organik sangatlah rendah. Dapat dilihat pada penggunaan pupuk organik cair guano yang memiliki kandungan 13% N, apabila penggunaan rekomendasi pabrik sebanyak 30 ml / 15 liter air maka sebanyak 0,026 mg N yang terkandung dalam sprayer. Padahal tanaman tebu sendiri membutuhkan urea sebanyak 244 kg/hektar (24,4 gram/m²). Pemberian unsur hara N yang rendah pertumbuhan dan proses fotosintesis, dikarenakan dalam pembentukan zat hijau daun (klorofil). Menurut Mastur et al., (2015) menyatakan bahwa pemberian unsur hara N (nitrogen) bagi tanaman tebu sangatlah penting terutama dalam proses fotosintesis, pertumbuhan, pembentukan batang dan anakan yang produktif serta penimbunan sukrosa pada jaringan parenkim batang di fase pemasakan.

Selain itu, pemberian pupuk organik cair tidak dapat langsung diserap oleh tanaman karena kandungan yang ada dalam pupuk harus diubah dalam bentuk yang lebih sederhana (ion), sehingga pupuk yang telah disempatkan akan terjadinya penguapan atau tercuci oleh air hujan. Menurut Isnaini et al., 2015 menyatakan bahwa pupuk organik tidak dapat diserap langsung oleh tanaman, namun unsur hara akan dirubah terlebih dahulu ke dalam bentuk anorganik yang mana membutuhkan waktu untuk proses penguraiannya. Perubahan unsur hara menjadi ion dan keberadaan unsur hara sangat dipengaruhi oleh pH. Perubahan unsur hara N (nitrogen) menjadi nitrat yang dioksidasi oleh bakteri kemoautotrof. Bakteri tersebut optimum nya tumbuh pada pH 6,6 sampai 8 atau lebih tinggi. Serta aktivitas bakteri kemoautotrof berkurang pada pH di bawah 6. Selain itu, unsur hara P (fosfor) pada pH yang rendah (masam) tidak dapat diserap oleh tanaman tebu dikarekakan unsur hara P akan diikat oleh unsur Al (Aluminium). Menurut Mustafa et al., 2012 menyatakan bahwa pada pH tanah yang rendah (masam) mengakibatkan unsur hara makro khusus nya NPK yang dibutuhkan tanaman akan terjadi penurunan serta aktivitas bakteri akan menurun dan meningkatkan Al, Fe dan Mn yang menyebabkan tanaman mudah terjadi keracunan.

Pada pertumbuhan pemberian pupuk cair guano juga dapat meningkatkan variabel jumlah daun, pada perlakuan P₂ menunjukkan rata-rata jumlah daun tertinggi dengan jumlah 28,54 helai dan rata-rata terendah didapatkan pada perlakuan P₀ dengan jumlah rata-rata 26,56 helai daun. Pemberian pupuk organik cair dapat meningkatkan ketersediaan hara makro, pengaplikasian unsur N akan berdampak pada pertumbuhan tanaman tebu, salah satunya yaitu mendorong terbentuknya klorofil sehingga tanaman lebih hijau. Menurut Harjanti et al., 2014 menyatakan bahwa kekurangan unsur N pada pertumbuhan tanaman tebu akan menyebabkan klorosis pada jaringan daun sehingga terjadinya daun tanaman mudah gugur serta menghambat pertumbuhan tanaman tebu.

Jumlah Anakan

Berdasarkan hasil sidik ragam tidak menunjukkan interaksi yang nyata pada variabel Jumlah Anakan di semua umur pengamatan. Jumlah anakan tanaman tebu tertinggi pada umur 18 MSK yaitu pada perlakuan V₃P₂ (Klon SB33+ pupuk organik cair guano 30 ml) dengan rata-rata 4,50 batang dan terendah pada perlakuan V₁P₂ (Klon SB03 + pupuk organik cair guano 30 ml) dengann rata-rata 3,63 batang (Tabel 5).

Pembentukan anakan tanaman tebu terdapat pada pangkal batang, yang dibantu oleh enzim auksin, sitokinin dan dan giberelin yang dihasilkan oleh tanaman. Pada pangkal batang

terdapat banyak energi dan cadangan makanan yang dihasilkan banyak fotosintat. Pertumbuhan anakan tanaman tebu sangat juga dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti intensitas cahaya matahari yang diterima oleh anakan tanaman tebu. Pada hasil pengamatan anakan tebu mengalami pengurangan yang disebabkan oleh intensitas cahaya matahari sangat minim yang diakibatkan terhalangnya oleh daun tajuk tanaman yang lebih tinggi sehingga anakan tanaman menjadi lemah dan mati. Selain itu, anakan tanaman tebu akan menghasilkan enzim asam absisat (ABA) atau hormone stres yang akan mengakibatkan anakan tanaman tebu akan mengalami kekurangan air. Menurut Haryanti, 2010 menyatakan bahwa lebar pori stomata pada nunggunan akan mempengaruhi cahaya yang diserap oleh kloroplas untuk proses fotosintesis, sehingga sel penutup akan lebih lentur yang mengakibatkan tanaman mengalami penguapan yang berlebihan

Tabel 5 nilai rerata jumlah anakan tanaman tebu (batang) yang diberi pupuk guano

Perlakuan	Umur Pengamatan Minggu Setelah Kepras (MSK)			
	12	14	16	18
Interaksi Klon Tanaman Tebu Dan Pupuk Cair Guano				
V ₁ P ₀	5.00	4.63	3.94	3.75
V ₁ P ₁	5.00	5.25	4.25	3.75
V ₁ P ₂	5.00	4.88	4.13	3.63
V ₂ P ₀	5.00	5.06	3.94	3.69
V ₂ P ₁	5.00	4.75	4.50	4.06
V ₂ P ₂	5.00	4.44	3.81	4.00
V ₃ P ₀	5.00	5.00	4.31	4.31
V ₃ P ₁	5.00	4.44	4.00	3.94
V ₃ P ₂	5.00	5.00	4.25	4.50
DMRT _{0,05}	tn	tn	tn	tn
Klon Tanaman Tebu				
V ₁	5.00	4.92	4.10	3.71
V ₂	5.00	4.75	4.08	3.92
V ₃	5.00	4.81	4.19	4.25
DMRT _{0,05}	tn	tn	tn	tn
Pupuk Cair Guano				
P ₀	5.00	4.90	4.06	3.92
P ₁	5.00	4.81	4.25	3.92
P ₂	5.00	4.77	4.06	4.04
DMRT _{0,05}	tn	tn	tn	tn

Keterangan : ** : sangat beda nyata DMRT 1%, * : beda nyata DMRT 5%, tn : tidak terdapat perbedaan nyata, V₁ : Klon SB03, V₂ : Klon SB19, V₃ : Klon SB33, P₁ : tanpa menggunakan pupuk organik cair guano, P₂ : Pupuk organik cair guano 15 ml, P₃ : Pupuk organik cair guano 30 ml

Diameter Batang

Berdasarkan hasil sidik ragam tidak menunjukkan interaksi yang nyata pada variabel Diameter Batang di semua umur pengamatan. Diameter batang tertinggi pada umur 18 MSK yaitu pada perlakuan V₁P₂ (Klon SB03 + pupuk organik cair guano 30 ml) dengan rata-rata 2,96 cm dan terendah pada perlakuan V₃P₁ (Klon SB33 + pupuk organik cair guano 15 ml) dengan rata-rata 2,70 cm (Tabel 6).

Tabel 6. Nilai rerata diameter batang tanaman tebu (cm) yang diberi pupuk guano

Perlakuan	Umur Pengamatan Minggu Setelah Kepras (MSK)			
	12	14	16	18
Interaksi Klon Tanaman Tebu Dan Pupuk Cair Guano				
V ₁ P ₀	2.78	2.85	2.92	2.89
V ₁ P ₁	2.91	2.88	2.84	2.86
V ₁ P ₂	3.01	2.96	2.90	2.96
V ₂ P ₀	2.85	2.76	2.68	2.78
V ₂ P ₁	2.73	2.74	2.76	2.74
V ₂ P ₂	2.81	2.80	2.79	2.80
V ₃ P ₀	2.57	2.62	2.68	2.71
V ₃ P ₁	2.75	2.67	2.60	2.70
V ₃ P ₂	2.81	2.74	2.66	2.78
DMRT _{0,05}	tn	tn	tn	tn
Klon Tanaman Tebu				
V ₁	2.90	2.90	2.89	2.90 b
V ₂	2.80	2.77	2.74	2.77 a
V ₃	2.71	2.68	2.65	2.73 a
DMRT _{0,05}	tn	tn	tn	*
Pupuk Cair Guano				
P ₀	2.73	2.75	2.76	2.79
P ₁	2.80	2.77	2.73	2.76
P ₂	2.88	2.83	2.78	2.85
DMRT _{0,05}	tn	tn	tn	tn

Keterangan : **: beda nyata DMRT 1%, * : beda nyata DMRT 5%, tn : tidak terdapat perbedaan nyata, V₁ : Klon SB03, V₂ : Klon SB19, V₃ : Klon SB33, P₁ : tanpa menggunakan pupuk organik cair guano, P₂ : Pupuk organik cair guano 15 ml, P₃ : Pupuk organik cair guano 30 ml

Pemberian pupuk guano meningkatkan keberadaan unsur hara yang diserap oleh tanaman tebu khusus nya unsur hara N (nitrogen), yang sangat diperlukan tanaman tebu untuk pembentukan batang dan daun. Diameter batang meningkat disebabkan oleh unsur hara tanaman tercukupi. Menurut (Syavitri et al., 2019) menyatakan bahwa pembentukan diameter batang akan mempengaruhi proses penyerapan unsur hara dan pembentukan fotosintat, apabila diameter batang semakin besar maka semakin besar juga ukuran batang serta proses

penyerapan unsur hara dan pembentukan fotosintat. Pemberian pasokan unsur N (nitrogen) dapat meningkatkan apparatus fotosintesis dengan meningkatkan kandungan klorofil, jumlah aktivitas dan enzim karboksilasi, kadar gula dan metabolit terkait fotosintesis (Bassi et al., 2018). Selain itu penambahan bahan organik dapat memperbaiki baik fisik, kimia maupun biologi tanah, sehingga tanah dapat meningkatkan daya menahan air yang digunakan tanaman untuk berfotosintesis. Menurut Cahyani et al., (2016) menyatakan bahwa kekurangan air akan mempengaruhi semua aspek pertumbuhan pada tanaman antara lain stomata daun akan menutup sehingga menghambat masuknya CO₂ dan aktivitas fotosintesis serta menghambat sintesis protein dan dinding sel.

Korelasi

Analisis korelasi merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui hubungan yang linier antar variabel. Variabel yang antara lain tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan dan diameter batang. Keeratan nyata ditunjukkan oleh *p-value* 0,025 dengan koefisien korelasi (*r*) 0,731 pada variabel tinggi tanaman dan jumlah anakan. Keeratan nyata juga ditunjukkan pula pada variabel tinggi tanaman dan diameter batang dengan *p-value* 0,014 dengan koefisien korelasi -0,776. Tidak terjadi keeratan hubungan antara variabel jumlah daun dengan tinggi tanaman, jumlah anakan dan diameter batang, serta variabel jumlah anakan dengan diameter batang (Tabel 7)

Tabel 7. Korelasi hubungan antar variabel pertumbuhan tanaman tebu

		TT	JD	JA
JD	<i>Koef. Korelasi (r)</i>	-0,045		
	<i>P-value</i>	0,909		
JA	<i>Koef. Korelasi (r)</i>	0,731 *	0,274	
	<i>P-value</i>	0,025	0,476	
D	<i>Koef. Korelasi (r)</i>	-0,776 *	0,385	-0,621
	<i>P-value</i>	0,014	0,307	0,074

Keterangan : TT : tinggi tanaman, JD : jumlah daun, JA : jumlah anakan, D : diameter, * : korelasi nyata, $r = 0$: tidak korelasi atau hubungan, $r \neq 0$: terdapat korelasi atau hubungan, α : menggunakan signifikansi 0,05 dan 0,01

Analisis korelasi menggunakan perbedaan klon tanaman tebu ratoon 1 dan pupuk organik cair guano yang diamati pada umur 18 MSK seperti yang disajikan pada Tabel 7. menunjukkan hubungan antara variabel jumlah anakan dengan variabel tinggi tanaman pada umur 18 MSK dengan nilai korelasi 0,73 dan angka signifikan 0,03. Hal ini menandakan bahwa hubungan antara kedua variabel tersebut menunjukkan hubungan variabel yang sangat kuat dan

searah. Artinya bertambahnya jumlah anakan sangat dipengaruhi oleh bertambahnya tinggi tanaman tebu. Dengan bertambahnya tinggi tanaman tebu menyebabkan bertambahnya ruas, yang mana pada ruas tanaman tebu terdapat mata tunas. Mata tunas yang letak di ruas pangkal batang akan menjadi cikal bakal tumbuhnya anakan tanaman tebu. Pada ruas pangkal batang memiliki sukrosa yang banyak, sehingga tanaman memiliki cadangan makan dan energi untuk membantuk pembentukan tunas baru. Pembentukan anakan tanaman tebu juga dibantu oleh pemberian pupuk guano yang memiliki kandungan auksin dan giberilin yang merangsang pertumbuhan tunas baru. Menurut Febrianto (2022), pemberian unsur hara dari pupuk organik yang memiliki kandungan hormon IAA, sitokinin, giberelin, dan auksin dapat merangsang pertumbuhan tunas baru dari batang tebu.

Pada hasil analisis korelasi antara diameter dan tinggi tanaman pada umur 18 MSK mengasilkan nilai korelasi -0,78 dan angka signifikan 0,01, yang menandakan bahwa hubungan antara kedua variabel tersebut sangat nyata dengan hubungan sangat kuat dan saling berbanding terbalik atau tidak searah. Dalam hal ini dapat artikan bahwa terhambatnya diameter batang disebabkan oleh bertambahnya tinggi tanaman. Ukuran batang tebu sangat dipengaruhi oleh faktor internal (genetik) yang dimiliki oleh tanaman tebu. Selain itu, tanaman tebu menghasilkan sukrosa dari hasil fotosintesis yang disimpan didalam batang. Sukrosa yang memiliki peranan sebagai sumber energi untuk membantu proses pertumbuhan yang ditranslokasikan melalui floem. Pertumbuhan tanaman tebu dibantu oleh enzim AI (*acid invertase*). Menurut Miswar et al., (2007) menyatakan bahwa sukrosa pada hasil biosintesis pada daun akan diangkut ke batang yang kemudian dihidrolisis oleh AI yang akan digunakan untuk proses pertumbuhan. Dan sebagian akan dihidrolisis kembali oleh SPS (*Sucrose Phosphate Synthase*) batang untuk menjadi sukrosa. Sedangkan pada hubungan antara jumlah daun dan tinggi tanaman pada umur 18 MSK tidak menunjukkan korelasi yang nyata. Dengan nilai korelasi -0,05 dan nilai signifikan 0,91 yang menandakan hubungan antar variabel tersebut sangatlah lemah dan berbanding terbalik. Dalam hal ini dapat diartikan bertambahnya tinggi tanaman maka jumlah daun tebu akan semakin terhambat.

Heritabilitas

Heritabilitas adalah analisis yang digunakan untuk mengukur tanaman dalam mewarisi karakter yang dimiliki. Nilai heritabilitas yang digunakan adalah heritabilitas dalam arti luas. Analisis keragaman genetik merupakan analisis yang bertujuan mengetahui sifat tanaman yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan dan pengaruh genetik itu sendiri. Rentang nilai hasil uji

heritabilitas arti luas yang didapatkan yaitu 0,12 hingga 0,89. Kriteria nilai heritabilitas arti luas terdiri dari rendah, sedang dan tinggi. Variabel pertumbuhan yang memiliki kriteria tinggi yaitu tinggi tanaman dan diameter batang dengan rentang nilai 0,59-0,89. Pada variabel jumlah anakan memiliki kategori sedang dengan nilai heritabilitas arti luas 0,23. Serta pada variabel jumlah daun memiliki kategori rendah yang memiliki nilai 0,12 (Tabel 8).

Tabel 8. Heritabilitas variabel pertumbuhan tanaman tebu

Variabel	σ_e^2	σ_g^2	σ_f^2	H	Kategori
Tinggi Tanaman	162.66	1256.08	1418.75	0.89	Tinggi
Jumlah Daun	20.88	2.80	23.68	0.12	Rendah
Jumlah Anakan	0.41	0.12	0.53	0.23	Sedang
Diameter Batang	0.01	0.02	0.03	0.59	Tinggi

Keterangan : σ_e^2 : ragam lingkungan, σ_g^2 : ragam genotipe, σ_f^2 : ragam fenotipe, H : heritabilitas dalam arti luas, kategory tinggi ($H \geq 0,5$), sedang ($0,2 \leq H < 0,5$), rendah ($H < 0,2$) (Halide & Paserang, 2020)

Pada pengamatan menunjukan nilai heritabilitas pada variabel tinggi tanaman dan diameter memiliki kategori yang tinggi. Tinggi tanaman tebu dipengaruhi oleh faktor genetik yang ditandai oleh nilai heritabilitas yang tinggi (0.96). Hal ini disebabkan oleh hormon yang diproduksi oleh tanaman yaitu auksi, sitokinin dan giberelin yang membantu tanaman untuk melakukan terjadinya pembelahan dan perkembangan sel mulai pembentukan akar, batang dan daun, serta pembentukan anakan tanaman tebu. Selain hormon, tanaman tebu juga mempunyai enzim yang membantu proses pertumbuhan, salah satunya yaitu enzim AI (*acid inverse*) atau asam inverse yang menghidrolisis sukrosa dari hasil biosintesis dari daun menuju batang (Miswar et al., 2007). Pertumbuhan tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh genetik tetapi juga didukung oleh faktor eksternal (lingkungan) tempat sekitar tanaman tumbuh. Salah satu nya yaitu intensitas cahaya matahari yang diterima oleh tanaman.

Pada variabel jumlah daun banyak dipengaruhi oleh lingkungan dibandingkan faktor genetik. Hal ini dapat dilihat pada analisis heritabilitas yang mempunyai nilai 0,09 yang masuk dikategori rendah. Faktor lingkungan yang sering mempengaruhi jumlah daun yaitu air dan intensitas cahaya matahari serta unsur hara. Sedangkan pada faktor genetik penambahan daun terjadi dibantu oleh hormon yang dihasilkan tanaman khususnya hormon auksi dan sitokinin. Pada daun tua atau daun bagian bawah juga mengalami perubahan warna dan kemudian mati. Hal ini, diduga diakibatkan klorofil pada daun mengalami kerusakan dan kemudian mati. Hal ini diperkuat oleh hasil korelasi yang menghasilkan nilai korelasi minus yang artinya

berbanding terbalik, yang mana setiap pertambahan tinggi tanaman maka jumlah daun akan menurun.

Pembentukan anakan tanaman tebu terjadi di pangkal batang tebu disebabkan oleh pangkal tanaman tebu terdapat banyak cadangan makanan (sukrosa) dan energi yang dihasilkan dari proses fotosintesis dan dibantu oleh hormon auksin pada ujung tunas. Semakin tinggi tanaman tebu maka mata tunas yang dihasilkan juga akan semakin banyak, dikarenakan setiap ruas batang tanaman tebu terdapat mata tunas. Akan tetapi dari hasil uji heritabilitas menghasilkan kategori sedang (0,23), yang dapat diartikan jumlah anakan sangat banyak dipengaruhi lingkungan. Pertumbuhan anakan dibantu oleh pemberian pupuk guano yang memiliki kandungan hormon giberelin dan auksi. selain itu kondisi yang optimal akan mempengaruhi jumlah anakan tanaman tebu salah satunya yaitu intensitas matahari dan kondisi tanah yang baik. Menurut Febrianto et al., 2022 menyatakan bahwa pemberian unsur hara dari pupuk organik yang memiliki kandungan hormon IAA, sitokinin, giberelin, dan auksin dapat merangsang pertumbuhan tunas baru dari batang tebu.

Dari hasil analisis heritabilitas faktor genetik lebih dominan, yang ditunjukkan dari nilai heritabilitas yang tinggi (0,83). Faktor lingkungan yang berpengaruh dalam pembentukan diameter batang yaitu suhu udara. Pada lahan percobaan memiliki suhu 31-35⁰C pada siang hari dan 24-25⁰C pada malam hari. Hal ini dapat membantu tanaman tebu dalam pembentukan sukrosa yang dibantu enzim selulase yang kemudian akan disimpan didalam batang, proses ini mempengaruhi ukuran dari batang tanaman tebu. Menurut Kiswanto dan Wijayanto, 2014 menyatakan bahwa suhu yang cocok untuk tanaman tebu antara 24-32⁰C, pengaruh suhu pada perkembangan dan pembentukan sukrosa pada tanaman tebu cukup tinggi.

KESIMPULAN

Pupuk organik cair guano dengan dosis 0 - 30 ml per 15 liter air tidak memberi pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan klon SB03, SB19 dan SB33 ratoon 1 tanaman tebu. Jenis klon memberi pengaruh yang berbeda terhadap variabel tinggi tanaman, jumlah daun dan diameter batang, dimana klon SB03 yang memiliki potensi hasil tinggi. Klon SB03 dapat diusulkan menjadi calon varietas unggul telah melalui berbagai tahap pengajuan yang disyaratkan oleh Menteri Pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada bapak Prof. Dr. Ir. Setyo Budi, MS selaku dosen pembimbing utama dan ibu Ir. Endah Sri Redjeki, MP., M.Phil selaku dosen pendamping yang telah membantu dan mengarahkan penulisan dari awal hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. (2018). Pengaruh Sistem Pengendalian Gulma Terhadap Pertumbuhan Awal Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). In *Jurnal Folium* (Vol. 1, Issue 1). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33474/folium.v2i2.1013>
- Bassi, D., Menossi, M., & Mattiello, L. (2018). Nitrogen supply influences photosynthesis establishment along the sugarcane leaf. *Scientific Reports*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-018-20653-1>
- Cahyani, S., Sudirman, A., Azis, A. (2016). Respons Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Ratoon 1 terhadap Pemberian Kombinasi Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik. In *Respons Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu... Jurnal AIP* (Vol. 4, Issue 2 |). <https://doi.org/https://doi.org/10.25181/aip.v4i2.45>
- Direktorat Jenderal Perkebunan. (2020). *Statistik Perkebunan 2019-2021*. Kementerian Pertanian.
- Febrianto, A. D., Budi, S., & Lailiyah, W. N. (2022). Uji Pemberian Dosis Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Terbakar. *Jurnal Ilmiah Nasional Mahasiswa Pertanian*, 2(2), 103–115. <https://doi.org/10.30737/jintan.v2i2.2675>
- Halide, E. S., & Paserang, A. P. (2020). Keragaman Genetik, Heritabilitas Dan Korelasi Antar Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Yang Dibudidayakan Di Napu. *Biocelebes*, 14(1), 94–104. <https://doi.org/10.22487/bioceb.v14i1.15090>
- Harjanti, R. A., Tohari, & Utami, S. N. H. (2014). Pengaruh Takaran Pupuk Nitrogen dan Silika terhadap Pertumbuhan Awal (*Saccharum officinarum* L.) pada Inceptisol. *Jurnal Vegetalika*, 3(2), 35–44. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/veg.5150>
- Haryanti, S. (2010). Jumlah dan Distribusi Stomata pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. In *Buletin Anatomi dan Fisiologi: Vol. XVIII* (Issue 2). <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/baf.v18i2.2600>
- Isnaini, J. L., Sunniati, & Asmawati. (2015). Pertumbuhan Setek Tanaman Tebu (*Saccharum Officinarum* L.) Pada Berbagai Konsentrasi Larutan Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agrokompleks*, 14(1). <https://doi.org/10.51978/japp.v14i1.188>
- Juarsah, I. (2019). Pemanfaatan Pupuk Organik Untuk Pertanian Organik Dan Lingkungan Berkelanjutan. *Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik*, 18–19.
- Kiswanto, & Wijayanto, B. (2014). *Petunjuk Teknis Budidaya Tebu*. Balai Pengkajian

Teknologi Pertanian Lampung.

- Maisura, & Yusuf, M. (2015). *Stomata*. Universitas Malikussaleh
- Mastur, Syafaruddin, & Syakir, M. (2015). Peran Dan Pengelolaan Hara Nitrogen Pada Tanaman Tebu Untuk Peningkatan Produktivitas Tebu. *Perspektif*, 14(2), 73–86. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/p.v14n2.2015.73-86>
- Miswar, Sugiharto, B., Handoyo, T., & Made, S. A. (2007). Peranan Sucrose Phosphate Synthase (SPS) dan Acid Invertase (AI) Internoda Tebu (*Saccharum officinarum* L.) dalam Akumulasi Sukrosa. *Jurnal Agritrop*, 26(4), 187–193.
- Mustafa, M., Ahmad, A., Ansar, & Syafiuddin, M. (2012). *Dasar Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Hasanuddin.
- Pinilih, Y., Taryono, & Wulandari, R. A. (2019). Pengembangan Metode Penyaringan Klon Tebu Tahan Kering Menggunakan Metode Pengendalian Kadar Lengas. *Jurnal Vegetalika*, 8(4), 251–262. <https://doi.org/https://doi.org/10.22146/veg.38433>
- Rahayu, S. S. (2020). *Respon Kecambah Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Pucuk Tebu* [Skripsi]. Universitas Sriwijaya.
- Syavitri, D. A., Prayogo, C., & Gunawan, S. (2019). Pengaruh Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Tanaman, Dan Populasi Bakteri Pelarut Kalium Pada Tanaman Tebu (*Saccharum officinarum* L.). *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 6(2), 1341–1352. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2019.006.2.15>
- Tsauri, S. (2019). *Respon Pertumbuhan Tanaman Tebu Klon SB1 Dan SB4 Pada Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Komersial Di Lahan Kering* [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Gresik.